

学校编码: 10384
学号: 33120131152841

分类号____密级____
UDC____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

基于 Eclipse 插件体系的磁共振成像仪
控制软件系统的设计与实现

Development of an MRI Instrument Control Software
System Based on Eclipse Plug-in Architecture

封多芬

指导教师姓名: 陈志伟 副教授
专 业 名 称: 电子与通信工程
论文提交日期: 2016 年 5 月
论文答辩时间: 2016 年 5 月
学位授予日期: 2016 年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2016 年 5 月

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名): 柯冬芳

2016年5月27日

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ☒ ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：封多芳

2016年5月27日

厦门大学博士论文摘要库

目 录

中文摘要.....	i
英文摘要.....	iii
第一章 绪论	1
1.1 研究背景和意义	1
1.1.1 研究背景.....	1
1.1.2 研究意义.....	2
1.2 国内外研究现状	3
1.3 主要研究内容	6
1.4 论文结构安排	7
第二章 相关技术介绍	9
2.1 Eclipse	9
2.1.1 Eclipse 概述.....	9
2.1.2 Eclipse 平台体系结构.....	9
2.1.3 Eclipse 插件体系结构.....	11
2.2 TCP/IP.....	12
2.3 本章小结	14
第三章 系统需求分析	15
3.1 引言.....	15
3.2 系统可行性分析	15
3.3 系统业务需求分析	16
3.4 系统功能性需求分析	18
3.5 系统非功能性需求分析	19
3.6 本章小结	20
第四章 系统设计	21
4.1 引言.....	21

4.2 系统设计原则	21
4.3 系统概要设计	21
4.3.1 系统整体架构设计.....	21
4.3.2 系统功能模块设计.....	22
4.4 系统详细设计	24
4.4.1 仪器插件的设计.....	24
4.4.2 实验插件的设计.....	26
4.4.3 通用插件的设计.....	28
4.5 本章小结	28
第五章 系统实现	31
5.1 系统开发环境	31
5.2 软件系统概览	32
5.3 仪器插件的实现	32
5.3.1 配置管理.....	33
5.3.2 通信管理.....	36
5.3.3 设备管理.....	37
5.4 实验插件的实现	38
5.5 通用插件的实现	45
5.5.1 数据管理.....	46
5.5.2 显示管理.....	48
5.6 插件化的实现	51
5.7 本章小结	60
第六章 系统测试	61
6.1 引言.....	61
6.2 测试方法	61
6.2.1 黑盒测试.....	61
6.2.2 白盒测试.....	61
6.3 测试环境	62

6.4 测试结果	63
6.4.1 配置管理.....	64
6.4.2 通信管理.....	65
6.4.3 设备管理.....	65
6.4.4 实验管理.....	66
6.4.5 数据管理和显示管理.....	68
6.5 本章小结	69
第七章 总结与展望	71
7.1 总结.....	71
7.2 展望.....	72
参考文献.....	73
论文发表情况	77
致谢.....	79

厦门大学博硕士论文摘要库

CONTENTS

Chinese Abstract	i
English Abstract	iii
Chapter 1 Preface.....	1
1.1 Research Background and Significance.....	1
1.1.1 Research Background	1
1.1.2 Research Singificance	2
1.2 Research Status	3
1.3 Content of This Thesis	6
1.4 Structure of This Thesis.....	7
Chapter 2 Development Technology	9
2.1 Eclipse	9
2.1.1 Overview of Eclipse.....	9
2.1.2 Architecture of Eclipse Platform.....	9
2.1.3 Architecture of Eclipse Plug-in	11
2.2 TCP/IP.....	12
2.3 Conclusions.....	14
Chapter 3 Requirements Analysis of Software System	15
3.1 Introduction	15
3.2 Feasibility Analysis.....	15
3.3 Business Process Analysis.....	16
3.4 Functional Requirements Analysis	18
3.5 Non-functional Requirements Analysis.....	19
3.6 Conclusions.....	20
Chapter 4 Design of Software System.....	21
4.1 Introduction	21
4.2 Design Principle of System	21

4.3 General Design of System	21
4.3.1 Architecture Design	21
4.3.2 Function Module Design	22
4.4 Detailed Design of System	24
4.4.1 Design of Instrument Module	24
4.4.2 Design of Experimental Module	26
4.4.3 Design of Common Module	28
4.5 Conclusions	28
Chapter 5 Implementation of Software System	31
5.1 Development Environment of System	31
5.2 Overview of Software System	32
5.3 Implementation of Instrument Module	32
5.3.1 Configuration Management	33
5.3.2 Communication Management	36
5.3.3 Device Management	37
5.4 Implementation of Experimental Module	38
5.5 Implementation of Common Module	45
5.5.1 Data Management	46
5.5.2 Display Management	48
5.6 Implementation of Pluggable	51
5.7 Conclusions	60
Chapter 6 Testing of Software System	61
6.1 Introduction	61
6.2 Testing Methods	61
6.2.1 Black Box Testing	61
6.2.2 White Box Testing	61
6.3 Testing Environment	62
6.4 Testing Result	63

6.4.1 Configuration Management	64
6.4.2 Communication Management	65
6.4.3 Device Management	65
6.4.4 Experimental Management	66
6.4.5 Data Management and Display Management	68
6.5 Conclusions.....	69
Chapter 7 Summary and Prospect	71
7.1 Summary.....	71
7.2 Prospect.....	72
References	73
Publications	77
Acknowledgements	79

厦门大学博硕士论文摘要库

作者姓名：封多芬

论文题目：基于 Eclipse 插件体系的磁共振成像仪控制软件系统的设计与实现

作者简介：封多芬，男，1990 年 04 月出生，2013 年 09 月师从厦门大学陈志伟副教授，于 年 月获得硕士学位。

中文摘要

磁共振成像（Magnetic Resonance Imaging, MRI）是现代临床诊断中先进的医学影像技术之一，与传统方法相比，具有无损伤、软组织对比度高、任意方向断层等特点。但纵观国内外，磁共振技术发展不一，国外起点早，发展快，系统功能完善，性能可靠，但售价昂贵，维护成本高；国内市场长期依赖进口，近年来，国内企业虽有长足进步，但与国外相比仍有一定差距。随着中国经济的快速发展，国内市场对 MRI 系统的需求在快速增长。

Eclipse 作为当今最流行的集成开发环境和软件平台，其插件体系结构正是 Eclipse 平台的核心，除平台运行时内核外，几乎所有的功能都是以插件形式提供的，而这种插件技术也慢慢受到业界的关注和青睐。

本文介绍了一套 MRI 的控制软件系统，系统基于 Eclipse 插件技术，采用 Java 语言编写，具有插件化、多适配、跨平台等特点。软件系统以插件化作为设计与实现的核心思想，按照功能区划分为仪器控制、实验和通用三大基础插件，分别负责通信、设备、配置和实验等功能，按照功能点划分扩展插件，分别实现基础插件提供的接口和扩展点，达到添加功能的目的。

软件系统开发遵循典型的软件流程规范，首先对市场调研，分析软件需求；其次根据需求分析结果，基于面向对象原则设计系统框架和功能模块；然后依照设计结果，以插件的方式分别编码实现各功能区和功能点，并同时对其完成的代码进行单元测试，减少系统缺陷，保障软件质量；最后对系统进行整体功能测试，按照已知功能点分别一一对应，检测输入输出结果，测试结果表明，软件

功能合格。

目前，软件系统已成功适配三台国产成像仪，分别为厦门大学自制的 0.5T 四通道成像仪、上海寰彤科教设备有限公司生产的 0.5T 和 1.2T 单通道成像仪。厦门大学自制的成像仪和上海寰彤科教设备有限公司生产的成像仪在通信协议、硬件系统组成等方面均差异较大，但通过操作本软件系统，成功进行通信、参数配置、实验控制、数据采集、图像显示等一系列操作。

关键词：磁共振成像；仪器控制；软件开发；Eclipse 插件

Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.